

THIN-WALLED FLUORORESIN TUBE

Publication number: JP4296332

Publication date: 1992-10-20

Inventor: MURAKAMI TOMOYUKI; YOSHIMURA ATSUO

Applicant: NITTO DENKO CORP

Classification:

- international: **C08J5/00; C08L27/18; C08J5/00; C08L27/00; (IPC1-7):**
C08J5/00; C08L27/18

- european:

Application number: JP19910087920 19910326

Priority number(s): JP19910087920 19910326

[Report a data error here](#)

Abstract of JP4296332

PURPOSE: To provide a thin-walled fluororesin tube which can be used as a cover for a rubber roll, heat roll, etc., of a fixing apparatus of a copying machine without deteriorating the elasticity and heat-conductivity of the rubber roll or heat roll. **CONSTITUTION:** The objective tube is made of a polytetrafluoroethylene modified with a perfluoroalkyl vinyl ether or hexafluoropropylene and satisfies the formula (Inner diameter)/(Wall thickness) ≥ 300 .

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平4-296332

(43) 公開日 平成4年(1992)10月20日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 J 5/00	C E W	9267-4F		
C 0 8 L 27/18				
// C 0 8 L 27:18				

審査請求 未請求 請求項の数1(全 4 頁)

(21) 出願番号	特願平3-87920	(71) 出願人	000003964 日東電工株式会社 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
(22) 出願日	平成3年(1991)3月26日	(72) 発明者	村上 知之 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東 電工株式会社内
		(72) 発明者	吉村 厚生 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東 電工株式会社内

(54) 【発明の名称】 フッ素樹脂薄肉チューブ

(57) 【要約】

【目的】 複写機の定着装置におけるゴムロール、ヒートロール等の被覆した際、ゴムロール、ヒートロールの弾性や熱伝導を妨げることのない薄肉のフッ素樹脂チューブを得る。

【構成】 パーフルオロアルキルビニルエーテルまたはヘキサフルオロプロピレンにより変成したポリテトラフルオロエチレンを材料とし、内径寸法を肉厚寸法で除した値が300以上になるようにする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 0.02~0.4重量%のパーフルオロアルキルビニルエーテルまたはヘキサフルオロプロピレンを含む変成ポリテトラフルオロエチレンから成り、内径寸法を肉厚寸法で除した値が300以上であることを特徴とするフッ素樹脂薄肉チューブ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は肉厚の薄いフッ素樹脂チューブに関する。

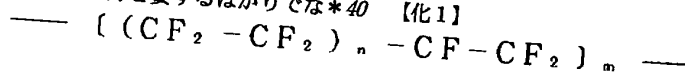
【0002】

【従来の技術】 フッ素樹脂チューブは離型性、非接着性、耐熱性、耐薬品性等に優れ、これら特性を生かして複写機やレーザープリンタで代表される電子写真の定着装置におけるゴムロールやヒートロールの被覆に使用されている。フッ素樹脂チューブをこのような用途に用いる場合、ゴムロールの弾性を損なわないことや熱伝導を妨げないことが要求され、このためチューブは薄肉タイプが好ましいものである。

【0003】 フッ素樹脂チューブの実例としては、ポリテトラフルオロエチレン（以下、PTFEと称す）製チューブが挙げられる。PTFE製チューブはフッ素樹脂チューブの中でも耐熱性が特に優れており、上記用途には最適とみられる。ところで、PTFEは熔融粘度が高く（例えば、温度380℃における粘度は $10^{10} \sim 10^{11}$ ポイズを示す）、一般の熱可塑性樹脂のように熔融押出成形ができない。

【0004】 このためPTFE製チューブはPTFE粉末とナフサ、流動パラフィン、キシレンのような液状潤滑剤を均一に混和し、このペースト状混和物をチューブ状に押し出し、次いで液状潤滑剤を抽出あるいは乾燥により除去するという、所謂「ペースト押出法」により成形されている。

【0005】 しかし、このペースト押出法による場合、チューブの薄肉化が十分に達成できないのが実情である。チューブの薄肉化の度合いを表すのに、チューブの内径寸法（d）を肉厚寸法（t）で除した値（以下、この値を薄肉度と称す）を使用することができるが、上記ペースト成形法では、この薄肉度が50程度のチューブを得ようとするとき大きな押出圧力を要するばかりでなく*40



【0012】 化1におけるパーフルオロアルキル基（-Rf）は、通常、直鎖であり、また、アルキル基の炭素数は、通常、1~5であるが、特にこれに限定されるものではない。そして、かようなパーフルオロアルキルビ

*く、偏肉が生じたり、外観が悪化したりするという不都合が起こる。そして、薄肉度が100程度以上のチューブは押出圧力が過大となり、製造ができないものである。

【0006】 勿論、薄肉度が50程度までのPTFE製チューブを先ず作り、その後該チューブを径方向に拡大延伸して薄肉化することも考えられている。しかしながら、PTFEは延伸を安定して行なえるのは延伸倍率約3倍以下であり、4倍を超えるような高倍率延伸は偏肉が著しくなるので望み得ない。従って、この方法によっても得られるチューブの薄肉度はたかだか150程度であり、これまた充分なものではない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 従って、本発明はPTFE製チューブの優れた特性を維持してより薄肉化されたチューブを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明者は従来技術の有する上記問題を解決するため、鋭意研究の結果、特定の変成を施したPTFEにより、所期の目的が達成され、薄肉度の充分なチューブが得られることを見出し、本発明を完成させるに至ったものである。

【0009】 即ち、本発明は0.02~0.4重量%のパーフルオロアルキルビニルエーテルまたはヘキサフルオロプロピレンを含む変成PTFEから成り、内径寸法を肉厚寸法で除した値（薄肉度）が300以上であることを特徴とするフッ素樹脂薄肉チューブに係るものである。

【0010】 本発明において用いるパーフルオロアルキルビニルエーテルにより変成したPTFEは、テトラフルオロエチレンとパーフルオロアルキルビニルエーテルとのコポリマーであり、且つポリマー中におけるパーフルオロアルキルビニルエーテル含量が0.02~0.4重量%のものである。このコポリマーにおけるパーフルオロアルキルビニルエーテル含量は赤外分析法（例えば、特公昭50-38159号公報の第12欄に記載されている）により定量できる。なお、コポリマーの分子構造は下記の化1にて示されるとおりである。

【0011】

【化1】

OR f

ニルエーテルの具体例としては、パーフルオロ（メチルビニルエーテル）、パーフルオロ（エチルビニルエーテル）、パーフルオロ（プロピルビニルエーテル）、パーフルオロ（ブチルビニルエーテル）、パーフルオロ（ペ

3

ンチルビニルエーテル)等が挙げられる。

【0013】化1にて示される分子構造を有するフッ素樹脂としては、一般に「PFA」と称されるものが知られているが、このPFAはポリマー中のパーフルオロアルキルビニルエーテル含量が約3重量%以上と多いものであり、本発明に用いる変成PTFEとはこの点で峻別される。

【0014】一方、本発明において用いる変成PTFE、即ち、パーフルオロアルキルビニルエーテル含量の少ないコポリマーも知られている。例えば、特公昭63-20442号公報あるいは特公昭50-38159号公報には変成PTFEの水性分散体の製造法あるいは変成PTFE微粉末の製造法が開示されている。しかしながら、これら公報には該変成PTFEのチューブ等への成形加工に関する具体的記載はなされていない。

【0015】なお、パーフルオロアルキルビニルエーテル含量が0.02~0.4重量%であるような変成PTFEは、例えば、フルオンCD090(旭ICIフロロポリマーズ社製)、ポリフロンF-301あるいはポリフロンF-302(いずれもダイキン社製)等の商品名にて市販されているので、入手可能である。

【0016】本発明において、変成PTFE中におけるパーフルオロアルキルビニルエーテル含量が上記範囲より少ない場合は、薄肉度の大きなチューブが得られない。因に、パーフルオロアルキルビニルエーテル含量が0.01重量%である変成PTFEを使用してペースト*



【0019】かような化2にて示される変成PTFEは、一般に「EFP」と称されるものが知られているが、これらはポリマー中のヘキサフルオロプロピレンの含量が約10重量%以上と多いものであり、本発明に用いる変成PTFEとはこの点で峻別される。

【0020】そして、ヘキサフルオロプロピレン含量が0.02~0.4重量%であるような変成PTFEは、例えば、テフロン6CJ(三井フロロデュボンケミカル社製)等の商品名で市販されているので、入手可能である。

【0021】本発明において、変成PTFE中におけるヘキサフルオロプロピレン含量が上記範囲より少ない場合は、薄肉度の大きなチューブが得られない。因に、ヘキサフルオロプロピレン含量が0.01重量%である変成PTFEを用いてペースト押出法によりチューブ状とし、これを延伸加工して得られるチューブの薄肉度は200程度と思われる。またヘキサフルオロプロピレン含量が多い場合は得られるチューブの耐熱性の低下傾向を

4

*押出法によりチューブ状に成形し、これを延伸加工して得られるチューブの薄肉度は200程度と思われる。また、パーフルオロアルキルビニルエーテル含量が上記範囲より多い場合は、得られるチューブの耐熱性の低下傾向をもたらす不都合がある。従って、変成PTFEにおけるパーフルオロアルキルビニルエーテル含量は0.02~0.4重量%とする必要があるのである。

【0017】また、本発明においてはヘキサフルオロプロピレンにより変成したPTFEも使用できる。この変成PTFEはテトラフルオロエチレンとヘキサフルオロプロピレンとのコポリマーであり、且つポリマー中におけるヘキサフルオロプロピレン含量が0.02~0.4重量%のものを意味する。このコポリマーにおけるヘキサフルオロプロピレン含量も赤外分析法により定量できる。例えば、「ふっ素樹脂ハンドブック」(1990年11月30日発行、発行所 日刊工業新聞社、編者 里川孝臣)の第219~221頁に記載されているように、赤外(IR)吸収スペクトルにおける $-\text{CF}_3$ 基の吸収を示す波長 980 cm^{-1} ($10.18\text{ }\mu\text{m}$)と、 $-\text{CF}_2-$ の吸収を示す波長 2350 cm^{-1} ($4.25\text{ }\mu\text{m}$)との吸光度比(IR比= $D_{10.18}/D_{4.25}$)を算出し、これに比例定数3.2を乗ずることにより求めることができる。なお、このコポリマーの分子構造は下記の化2にて示されるとおりである。

【0018】

【化2】

CF_3

もたらす不都合がある。

【0022】また、本発明において、チューブの薄肉度を300以上とするのは、このチューブによりゴムロールやヒートロールを被覆した際に、ニップロールとしてのニップ長さを充分確保するためロール弾性を保持し、また熱伝導を妨げないようにするためである。

【0023】本発明に係る薄肉度300以上の変成PTFE製薄肉チューブは、従来から行なわれているPTFEのペースト押出法により先ずチューブ状物を成形し、その後該チューブ状物を延伸薄肉化して製造できる。なお、チューブ状物の延伸は径方向のみ、あるいは径方向および長さ方向の両方向に施すことができる。例えば、変成PTFE粉末100重量部に対し、約15~30重量部の液状潤滑剤を配合して均一に混和し、このペースト状混和物をチューブ状に押出した後、該チューブ状物を延伸(このとき必要により加熱する)する方法を採用できる。液状潤滑剤としてはナフサ、流動パラフィンのような炭化水素油、トルエン、キシレンのような芳香

族炭化水素、アルコール類、ケトン類のような変成PTFEの表面を濡らすことができ、且つ抽出や乾燥により除去できるものを使用し、押出後に抽出、乾燥等により除去する。そして、所望により押出に先立ち混和物を約 $5 \sim 30 \text{ kg/cm}^2$ の圧力で圧縮予備成形を施すことができる。また、押出時の圧力は通常約 $60 \sim 80 \text{ kg/cm}^2$ であり、これまた従来法と同等である。更に、延伸前に変成PTFEの融点以上の温度に加熱して焼成することにより、機械的強度のより大きなチューブを得ることができる。

【0024】

【発明の効果】本発明に係るチューブはパーフルオロアルキルビニルエーテルまたはヘキサフルオロプロピレン含量の少ない変成PTFEにより構成されているので、十分に薄肉化でき、しかも耐熱性にも優れている。

【0025】

【実施例】以下、実施例により本発明を更に詳細に説明する。

【0026】実施例1

変成PTFEとしてのフルオンCD090を用意し、この粉末100重量部に対し、液状潤滑剤キシレン20重量部を配合して均一に混和する。なお、該フルオンはパーフルオロアルキルビニルエーテル含量0.05重量%の変成PTFEである。

【0027】このペースト状混和物を 25 kg/cm^2 の圧力で圧縮予備成形し、次いで、ダイ径10mm、コアピン径9mm、圧力 500 kg/cm^2 の条件でチューブ状に押出し、これを温度 150°C で15分間加熱して液状潤滑剤を除去し、その後 390°C の温度で10分間加熱焼成することにより、外径9mm、肉厚0.5mmのチューブ状物を得る。

【0028】その後、チューブ状物の片端を閉塞して内径40mmの金属管内に挿入し、これを温度 370°C の加熱炉に入れる。そして、チューブ他端から空気を圧入し(0.5 kg/cm^2)、径方向に延伸(延伸倍率5倍)してその径を拡大させる。なお、このとき長さ方向

にも延伸された(延伸倍率約2倍)。延伸後、金属管に挿入したまま加熱炉から取り出し、水中にて冷却する。次いで、金属管から取り出し、外径40mm、肉厚0.045~0.052mm(円周方向に沿って10箇所測定した最大値および最小値)、薄肉度約800のチューブを得た。

【0029】実施例2

フルオンCD090に代え、テフロン6CJを用いること以外は実施例1と同様に作業して、外径40mm、肉厚0.048~0.058mm、薄肉度約720のチューブを得た。なお、テフロン6CJはヘキサフルオロプロピレン含量0.04重量%の変成PTFEである。

【0030】実施例3

フルオンCD090に代え、ポリフロンF-302を用いること以外は実施例1と同様に作業して、外径40mm、肉厚0.043~0.057mm、薄肉度約810のチューブを得た。なお、ポリフロンF-302はパーフルオロアルキルビニルエーテル含量0.1重量%の変成PTFEである。

【0031】実施例4

ダイ径3.6mm、コアピン径3.2mmとすること以外は実施例1と同様にして、外径3.1mm、肉厚0.2mmのチューブ状物を得る。内径20mmの金属管を用いること以外は実施例1と同様にして、該チューブ状物を径方向および長さ方向に延伸し、外径20mm、肉厚0.015~0.02mm、薄肉度約1200のチューブを得た。

【0032】比較例

PTFE(パーフルオロアルキルビニルエーテルあるいはヘキサフルオロプロピレンによる変成をしていない)を用いて、実施例1と同手順で作業した。延伸に際しては、空気の圧力を 2.5 kg/cm^2 とする必要があり、また、チューブ状物の径は27mmまでしか拡大しなかった。そして、得られたチューブの肉厚は0.08~0.25mmとバラツキが大きく、薄肉度も約140と小さかった。